LUCRĂRILE STAȚIUNII DE CERCETĂRI BIOLOGICE
GEOLOGICE ȘI GEOGRAFICE „STEJARUL“

I. Ichim

FENOMENE PERIGLACIARE PLEISTOCENE ÎN MUNȚII FLIȘULUI DINTRE VALEA BISTRIȚEI ȘI VALEA MOLDOVEI

EXTRAS

1971

FENOMENE PERIGLACIARE PLEISTOCENE ÎN MUNȚII FLIȘULUI DINTRE VALEA BISTRIȚEI ȘI VALEA MOLDOVEI

IONIȚĂ ICHIM

Cercetări geografice (C. Martiniuc și I. Sîrcu, 1956; L. Badea și Gh. Popa, 1961; I. Ilie, 1962) și arheologice (C. Nicolăescu-Plopșor, 1958), efectuate cu ocazia studiilor privind amenajarea hidroenergetică a văii Bistriței, au pus în evidență o serie de elemente care atestă păstrarea unor indicii ale modelării periglaciare pleistocene în munții flișului din Carpații Orientali. În sprijinul aceleiași idei s-au adus noi argumente de I. Donisă (1968) și I. Ichim (1970; 1971).

În ce ne privește, dorim ca prin acest articol să aducem aspecte noi privind periglaciarul din regiunea munților flișului dintre valea Moldovei și valea Bistriței, pe baza dovezilor oferite de teren, în decursul a cinci ani de observații și cercetări în această parte a Carpaților Orientali.

In această regiune sînt prezente toate unitățile tectonice ale flișului Carpaților Orientali, cea mai mare suprafață ocupînd-o Pînza de Tarcău și Pînza de Ceahlău. Litologic, caracteristicile de bază sînt: marea alternanță de strate cu proprietăți diferite ca plasticitate, duritate, rezistență la acțiunea agenților de modelare; dominarea rocilor marnoase, precum și o puternică diaclazare a unor complexe de roci cum sînt cele din Stratele de Sinaia și din Stratele de Hangu. Rocile mai dure sînt mai bine reprezentate între valea Largu și Cotîrgași.

Ca altitudine această regiune este cuprinsă între circa 400—1528 m altitudine absolută (în vf. Bivolul), dar în proporție de circa 90%, se menține sub 1300 m altitudine absolută. Inceputul Pleistocenului găsește

Lucr. Stat. „Stejarul", 4, 1971.

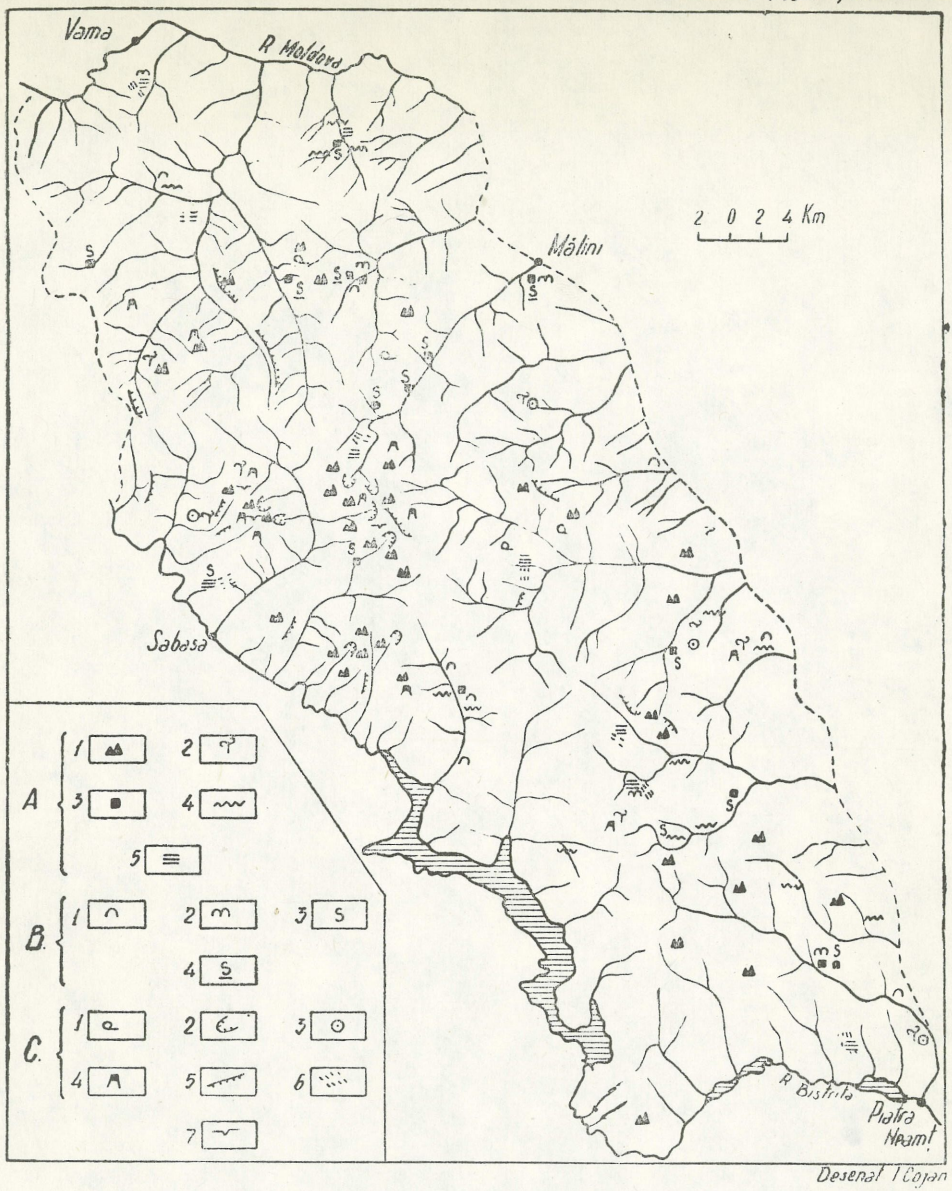

Fig. 1. Harta fenomenelor periglaciare pleistocene din munţii flişului cuprinşi între valea Moldovei şi valea Bistriţei.

A. Depozite.
1. grohotişuri; 2. pietre de eolizaţie; 3. depozite de solifluxiuni; 4. depozite de alterare alohtone; 5. depozite de versant cu stratificare ritmică; B. Structuri : 1. Involuţii libere; 2. involuţii legate ; 3. solifluxiuni amorfe; 4. solifluxiuni stratificate; C. Forme : 1. terase de solifluxiuni; 2. culoare de grohotiş; 3. pietre cu marmite eoliene; 4. martori reziduali de gelifracţie; 5. aburpturi structuralo-periglaciare; 6. glacisuri din depozite cu stratificare ritmică; 7. terase de altiplanaţie.

Fig. 1. Carte des phénomènes périglaciaires des monts du flysch comprises entre les vallées de la Moldova et de la Bistrița.
A. Dépôts : 1. Éboulis ; 2. pierres éolisées ; 3. dépôts de solifluxion ; 4. dépôts d'altération alochtones ; 5. dépôts de versant, à stratification rythmique ; B. Structures ; 1. Involutions libres; 2. involutions liées; 3. solifluxions amorphes; 4. solifluxions stratifiées; C. Formes : 1. Terrasses de solifluxion; 2. couloir d'éboulis; 3. pierres à marmites éoliennes ; 4. témoins résiduels de gélifraction ; 5. escarpements structuro-périglaciaires ; 6. glacis formées par des dépôts de versant, à stratification rythmique; 7. terrasses d'altiplanation.

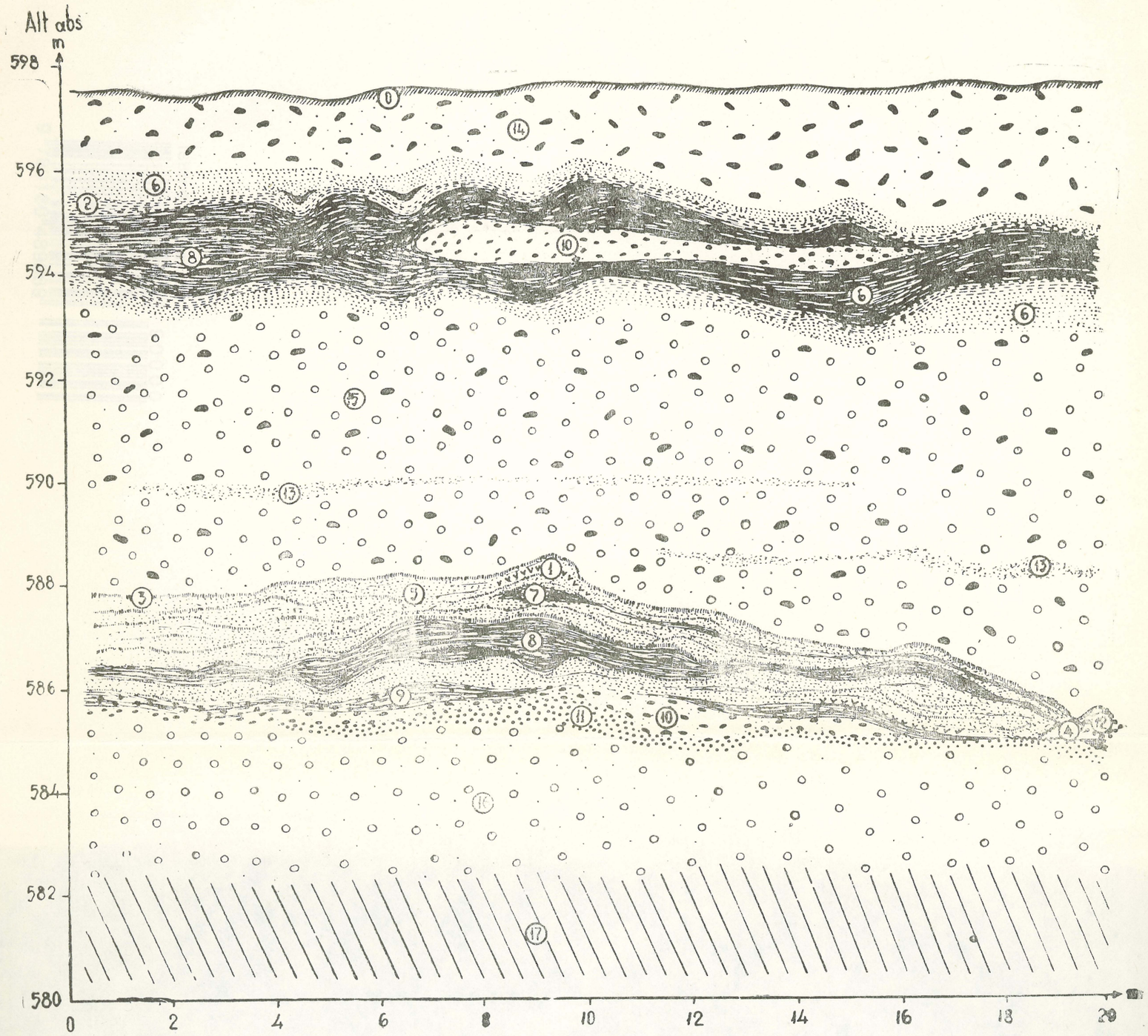

Fig. 5. Profil periglaciar în valea Cucalea---Găinești.

1. Nisipuri prăfoase, negre; 2. luturi nisipoase ruginii, cu stratificare paralelă cu conturul general al structurii, în partea inferioară cu urme de material carbonizat; 3. Nisipuri prăfoase ciocolatii, dispuse în orizonturi de 3—10 cm, paralele cu conturul general al structurii, uneori cu intercalații de orizonturi mai grosiere de culoare neagră, ceea ce dă întregului material un aspect vărgat, dar cu dominarea culorii ciocolatii; 4. luturi nisipoase ruginii cu textură orientală; 5. nisipuri prăfoase cenușii cu dîre de material ruginiu (complex vărgat în care domină culoarea cenușie); 6. nisipuri de calibru variat, gălbui, dispuse stratificat cu un mic orizont (1 cm gorsime) de carbonizare; 7. argile galben-cărămizii, cu dîre ciocolatii; 8. argilă compactă, neagră-cenușie, cu dîre ruginii; 9. material grosier (pînă la 10 cm diametru) prins într-o matrice argiloasă; 10. pietrișuri și nisipuri de calibru variat și culoare gălbuie, dispuse stratificat; 11. pietrișuri și fragmente colțuroase, prinse în nisipuri grosiere (tot complexul are culoare ruginie fiind străbătut de unele dîre cenușii); 12 nisipuri grosiere și pietrișuri alterate, ruginii; 13. lentile de nisipuri de calibru variat, intercalate în pietrișuri; 14. depozite deluvio-proluviale în care nota dominantă o dau nisipo-argilele, iar materialele grosiere ajung la 8—10 cm diametru; 15. depozite de prundișuri cu inserții de depozite aduse prin șiroaie de pe versant; 16. prundișuri alterate, de culoare roșu-ciocolatiu; 17. roca in situ (argile).

Fig. 5. Profil périglaciaire dans la vallée Cucalea—Găinești.

1. Sables argileux, de couleur noire; 2. argiles sablonneses de couleur rouille, à stratification parallèle au contour général de la structure, dans la partie inférieure avec de trâce évidente de carbonisation; 3. matériel sablonneux—argileux, de couleur chocolat, constitué en bandes de matériel de 3—10 cm d'épaisseur, associé quelquefois a un soushorizon de matériel grossieur de couleur noire; tout le matériel à une texture parallele au contour général de la structure, et quand il gagne en epaisseur prend un aspect rayé (les traînées grisâtre alternent aux traînées rouilles); 4. matériel argileux-sablonneux de couleur roille, a texture orientée; 5. matériel sablonneux-argileux grisâtre, avec de nombreuses tráces de matériel rouille, formant un complexe rayé òu la couleur grise domine; 6. sables de calibre varié de couleur jaune-sale, stratifiés, disposée en horizons paralleles au contour général de la structure, présenten un petit sous-horizons de carbonisation (1 cm d'epaisseur); 7. argiles de couleur jaune vers la rougeâtre a traînées chocolat, mais òu domine le fond rougeâtre-jaune; 8. argile noire- grisâtre, compacte à texture orienté, quelquefois avec de traînées de couleur rouille; 9. matériel grosier jusqu'à 10 cm diamètre, fixé dans une matrice argileuse de couleur jaune-sale; 10. graviers et sables stratifiées de couleur jaune; 11. graviers et fragments anguleux, fixés dans le matériel grosier; tout le complexe étant de couleur jaunâtre; 12. sable grosiers et graviers, altérés de couleurs rouille; 13. lentilles de sable de calibre varié, intercalées d'habitude dans des graviers; 14. dépôts déluvio-proluviales (les éléments composants atteignant 8-10 cm diamètre); 15. dépôts dues ruissellement; 16. dépôts alluviaux (graviers altérés, de couleur rougeâtre); 17. roche in situ (argiles).

conturate liniile majore ale reliefului actual, iar schimbările mai importante, care au avut loc în această perioadă au constat în principal în : adîncirea principalelor văi, uneori pînă la 140 m și apariția văilor de ordinul I și II. Există dovezi că văi de ordinul II, adică văi cu o singură generație de afluenți, datează cel puțin din Pliocenul superior. Evoluția sistemului de văi pe calea adîncirii și pe calea apariției concomitente a noi generații de văi au dus în primul caz la lungirea profilului versanților, în al doilea caz la apariția unei noi generații de versanți.

I. DEPOZITE PERIGLACIARE

Repartiția depozitelor periglaciare se caracterizează prin o mare discontinuitate datorită intensității deosebite a proceselor de versant care au distrus și remaniat continuu vechile depozite periglaciare. De fapt, exceptînd grohotișurile, în majoritatea cazurilor depozitele periglaciare bine conservate în această regiune sînt cele îngropate în terase fluviatile și în conuri de dejecție.

Tipurile de depozite periglaciare pe care le-am identificat în munții flișului dintre valea Moldovei și valea Bistriței sînt indicate în harta alăturată (fig. 1).

1. **Grohotișurile.** Principalele suprafețe ocupate cu grohotișuri sînt în legătură cu prezența masivă a rocilor mai dure pe aria pînzelor de Ceahlău și Palanca, în partea central-vestică a acestei regiuni ; alte apariții mai importante sînt pe : muntele Chițigaia, muntele Sihla, muntele Ascuțita Mare, etc. și sînt în legătură cu gresia de Kliwa sau gresia de Tarcău. Limita inferioară a suprafețelor cu frecvență mare a grohotișurilor coboară la circa 750—850 m alt abs, iar limita superioară nu coincide întotdeauna cu înălțimea maximă a unităților muntoase, ci coboară mai jos cu 100—150 m. Uneori între această limită și partea superioară a culmii apare un sol bine înierbat, cazul culmii Hălăuca—Bivolul. Situația poate fi explicată, cel puțin în parte, prin întreruperea sau atenuarea considerabilă a gelifracției în Holocen și mai ales prin transportul pe care l-au suferit grohotișurile datorită fenomenului de „rock-creep".

Pe baza unor elemnte ca : înălțimea formelor de acumulare a grohotișurilor ; deschideri în aceste depozite ; apariția unor linii de izvoare la baza acumulărilor mai importante (bazinele superioare ale Farcașei, Galului, Fagului, Suhăi Mari, etc) ; etc. se poate aprecia că grosimea medie a depozitelor de grohotiș este de 2—3 m, dar ajunge la 6—8 m și mai mult chiar pe pante de peste 15° (muntele Chițigaia, muntele Sihla, muntele Razinul, etc).

Referindu-ne la forma elementelor care alcătuiesc grohotișurile remarcăm că o serie de caracteristici (marea varietate granulometrică,

de la rocile cu bobul fin la cele conglomeratice ; accentuatul grad de stratificare al rocilor ; marea frecvență a diaclazelor ; etc) tipice rocilor flișului, fac ca grohotișurile din această regiune să se deosebească de cele din zonele cristalino-mezozoice, zone unde ele au cea mai mare extindere din România. Deși există o mare diversitate de forme, se pot distinge totuși trei grupe care domină :

— formă de „lespezi" (plăci), cu contur rectiliniu neregulat ; axa mare se menține frecvent la 30—40 cm, iar grosimea variază de regulă între 5—10 cm ; ele au apărut mai ales pe seama rocilor (marne și gresii) diaclazate (stratele de Sinaia, stratele de Hangu, etc)

— formă de poliedre convexe, caracteristic grohotișurilor formate pe seama rocilor mai dure și dispuse în bancuri masive (gresie de Kliwa, gresie de Tarcău, etc), cînd omogenitatea granulometrică a rocilor este mai mare, cazul gresie de Kliwa, forma elementelor este, predominant, cea de paralelipiped, cu mărime care ajunge frecvent la 1—3 mc și mai mult (muntele Sihla, muntele Chițigaia) ;

— elemente heteroforme, specifice rocilor cu o mare heterogenitate granulometrică, în deosebi conglomerate sau gresiile curbicorticale, pe care nu se poate urmări dominarea uneia sau alteia dintre forme ; dimensiunile lor ating pînă la 2—3 mc și mai mult (bazinele superioare ale văilor (Galul, Farcașa, Suha Mare, Fagul,).

Comparativ cu alte regiuni din țară, grohotișurile din munții flișului sînt, în general, fixate, se află într-un avansat stadiu de alterare, fiind de multe ori înnecate intr-o matrice de material mai fin, ceea ce a favorizat, nu odată, antrenarea lor în alunecări de teren, fenomen mai puțin specific maselor de grohotiș.

2. **Pietre din eolizație.** In bazinele Agapiei, Rîșca sau pe muntele Hăcigosul — Comorii sînt numeroase pietre care prezintă urme sigure de eolizație, ceea ce ne-a permis să le încadrăm depozitelor de eologliptolite și anume în tipul eologliptolitelor neregulate cu mai multe fațete. Intre eologliptoltie un fapt interesant îl constituie existența unor stînci singuratice, cu numeroase marmite (fig. 2, 3) astfel de stînci se găsesc pe muntele Cozla, pe versanții văii Secul (Neamț), pe versanții văii Cărbunarea (Cotîrgași) etc., iar dimensiunile lor ajung pînă la 7—8 m înălțime și 3—4 m lățime. Marmitele apar pe fețele verticale, iar dimensiunile lor sînt variate (diametrul deschiderii exterioare poate atinge 80—90 cm și ceea ce trebuie remarcat, este că fundul lor coboară cu cca 20—30 cm sub orizontala părții inferioare a deschiderii. În afara marmitelor mari, (puține la număr) există o multitudine de marmite mici, cu diametrul deschiderii sub 5—10 cm și adîncimea sub 5—8 cm. In cazul marmitelor mici se observă, uneori, o conjugare a lor și formarea de canalicule, ceea ce arată și o intervenție a apei în formarea lor. Totuși o serie de argumente (prezența marmitelor pe roci cu granulometrie și alcătuire granulometrică diferită ; prezența marmitelor numai

pe fațetele cu aceiași expoziție ; coborîrea fundului marmitelor sub orizontala părții inferioare a deschiderii, deși apar pe fațete situate în plan vertical) arată că numai un agent cu acțiune turbionară putea să asigure evacuarea marmitelor în procesul formării marmitelor, și acesta a fost vîntul. Actualmente formarea marmitelor prin acțiunea vîntului, în cazurile discutate, este împiedicată, stîncile respective fiind în zone împădurite.

3. **Depozite de solifluxiuni.** În munții flișului dintre valea Moldovei și valea Bistriței o mare frecvență o au deschiderile care pun în evidență depozite de solifluxiuni. Cercetările de pînă acum ne-au arătat că aria de păstrare a depozitelor de soliflixiuni din Pleistocen este cuprinsă între 450 m alt. abs. (depozite identificate în Valea Suha Mare) și 950 m (depozite identificate pe valea Bulbuci — Farcașa). Mai sus ele au fost distruse de procesele de versant. In raport cu litologia nu e greu să constatăm marea dezvoltare pe care au avut-o depozitele solifluidale pe domeniul formațiunilor marnoase, formațiuni bine reprezentate în munții flișului de aici.

Considerînd că figurile alăturate redau o imagine de detaliu asupra alcătuirii litologice (fig. 4, 5, 6, 7, 8 și 9), vom prezenta numai caracteristicile principale ale acestor depozite. Iată aceste caracteristici :

— marea heterogenitate a materialului, ceea ce se datorează în principal alternanțelor de strate pe care sînt modelați versanții ;

— dominarea în spectrul granulometric a fracțiunilor mici, elementele mai mari depășind foarte rar 10 cm diametru ;

— dispunerea oarecum simetrică, în raport cu partea mediană a masei depozitelor, a principalelor formațiuni ce alcătuiesc lupele solifluidale, cu toate că în baza lor apar deseori elemente grosiere ;

— prezența unei aureole de alterare ruginie-crem în care se întîlnește detritus vegetal, de asemenea prezențe de dîre de alterare, în masa depozitelor solifluidate ;

— stratificarea materialului, în unele situații, mai mult sau mai puțin paralel cu conturul general al lupei de solifluxiune.

4. **Depozite de versant, cu stratificare ritmică.** Primul care descrie astfel de depozite în munții flișului este I. Donisă (1968), care a caracterizat pe scurt profilul din Rîpa Carpenului (Roșieni—Bistrița) considerîndu-l ca reprezentînd depozite de tip „gréses littées". Astfel de depozite am găsit la Pîrîul Cîrjei într-un glacis care se îndințează cu terasa de 65—70 m a Bistriței ; la localitatea Bistrița, în aceiași situație ; pe valea Media, (bazinul Cracăului) ; valea Voronețului ; etc. Interesant, însă, este profilul de la Sălătruc—Vama, unde pe cca 100 m lungime și 4—6 m înălțime se pot vedea depozite comparabile cu „nisipurile cu varve", depozite bine cunoscute mai ales din literatura de specialitate din Polonia. Situația geomorfologică în care apar depozitele de la Sălătruc—Vama este redată în fig. 10, iar prezentarea în detaliu a depozite-

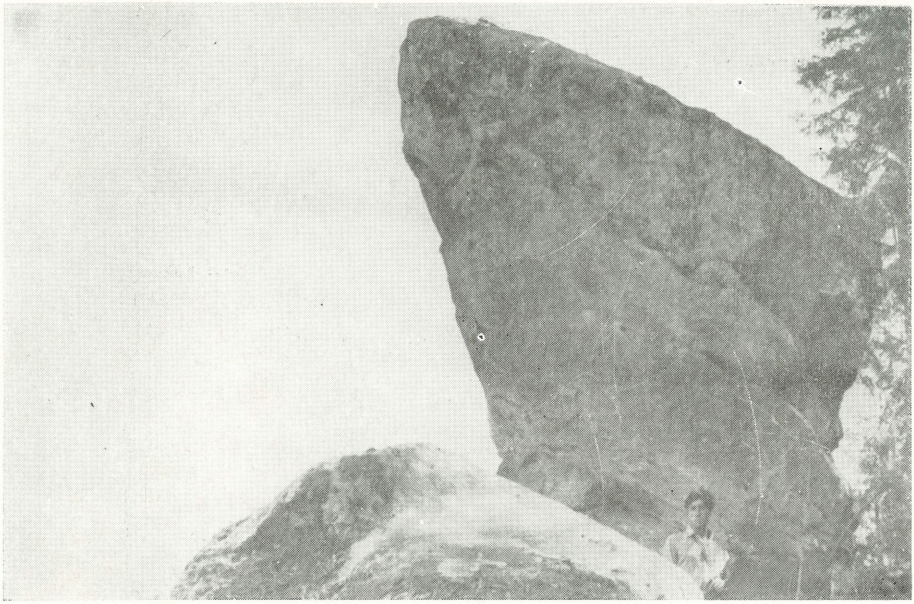

Fig. 2. Pietre cu marmite eoliene, pe versantul drept al văii Secul.

Fig. 2. Pierres à marmites éoliennes (la vallée Secul—Neamț).

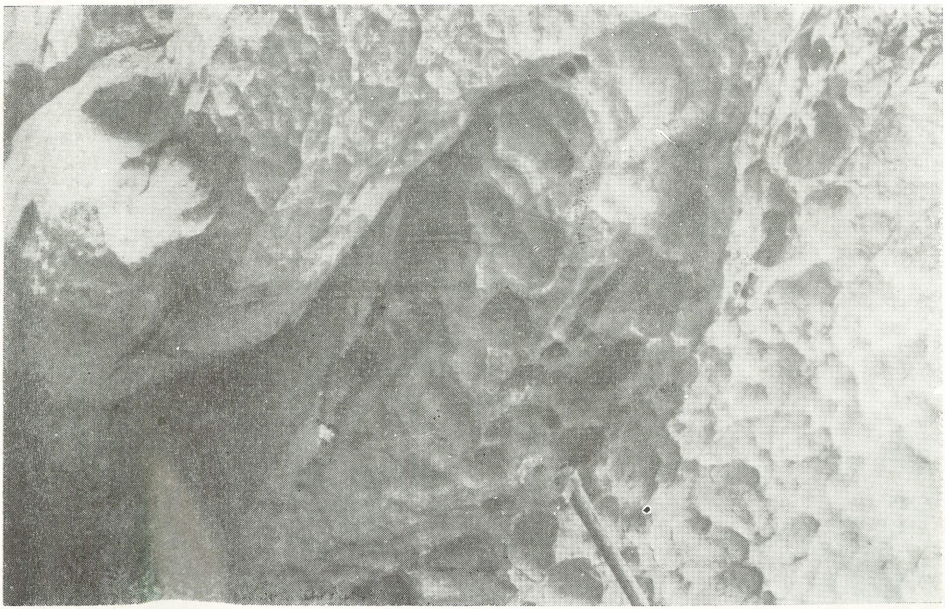

Fig. 3. Marmite eoliene (detaliu)

Fig. 3. Marmites éoliennes (détails — la vallée Secul—Neamț).

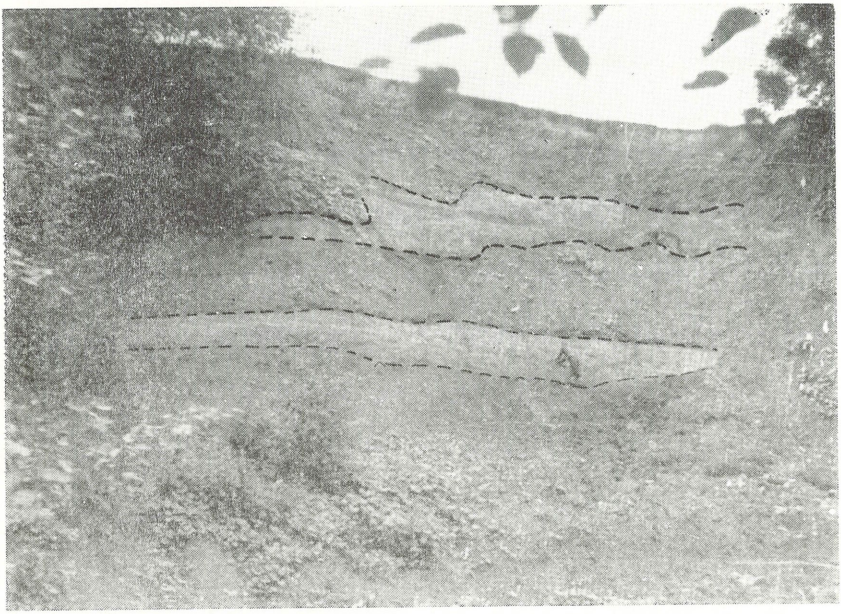

Fig. 4. Depozite solifluidale (două etaje de solifluxiune) în terasa de 18 m a văii Cucalea—Găinești.

Fig. 4. Dépôts de solifluxion (deux étages de solifluxion dans la terrasse de 18 m de la vallée Cucalea—Găinești).

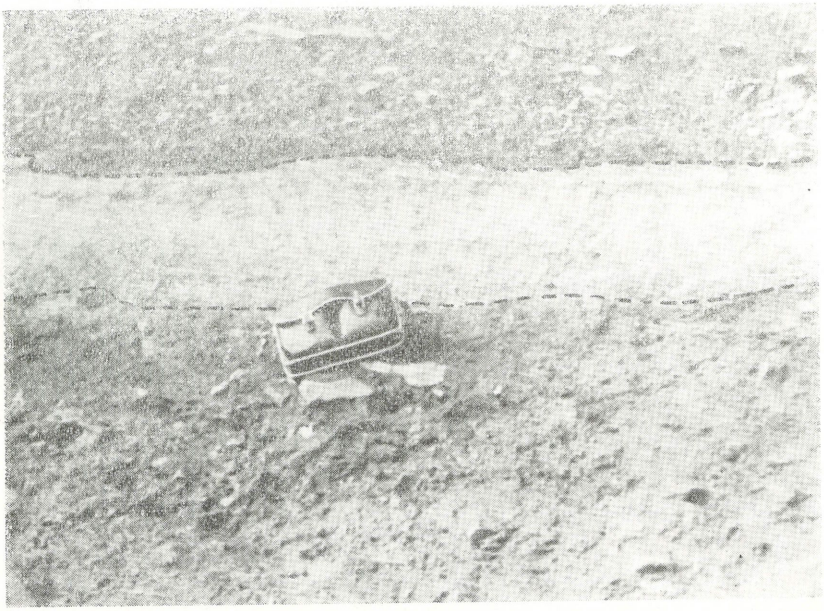

Fig. 6. Depozite de silifluxiuni în terasa de 18 m a văii Cucalea—Găinești (detaliu în etajul de solifluxiuni inferior).

Fig. 6. Dépôts de solifluxion dans la terrase de 18 m de la vallée Cucalea—Găinești (l'étage de solifluxion inférieur)

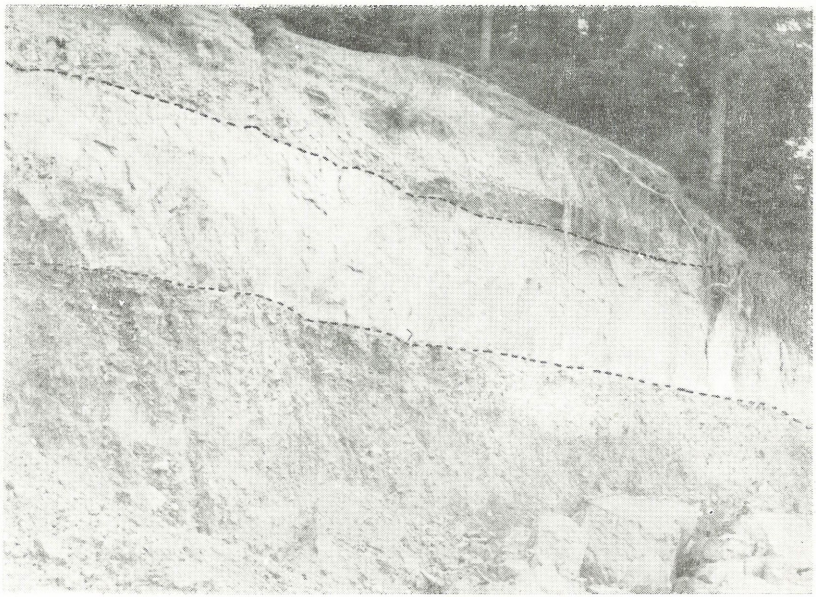

Fig. 8. Depozite de solifluxiuni în terasa de 6 m a văii Suha Mare, la Poiana Mărului.

Fig. 8. Dépôts de solifluxion dans la terrasse de 6 m de la vallée Suha Mare (Poiana Mărului)

Fig. 13. Depozite de solifluxiuni în conul de dejecție al pîrîrului Pronor (afluent al Ciumîrna—Moldovița)

Fig. 13. Dépôts de solifluxion dans la cône de déjection Pronor (des environs de Ciumîrna—Moldoviţa)

lor este făcută în fig. 11 ; încît vom reda în continuare numai principalele caracteristici ale depozitelor ce apar în acest profil. Iată aceste caracteristici :

— alternanțele dese de micro-orizonturi de culoare ruginie crem cu micro-orizonturi de culoare cenușie ;

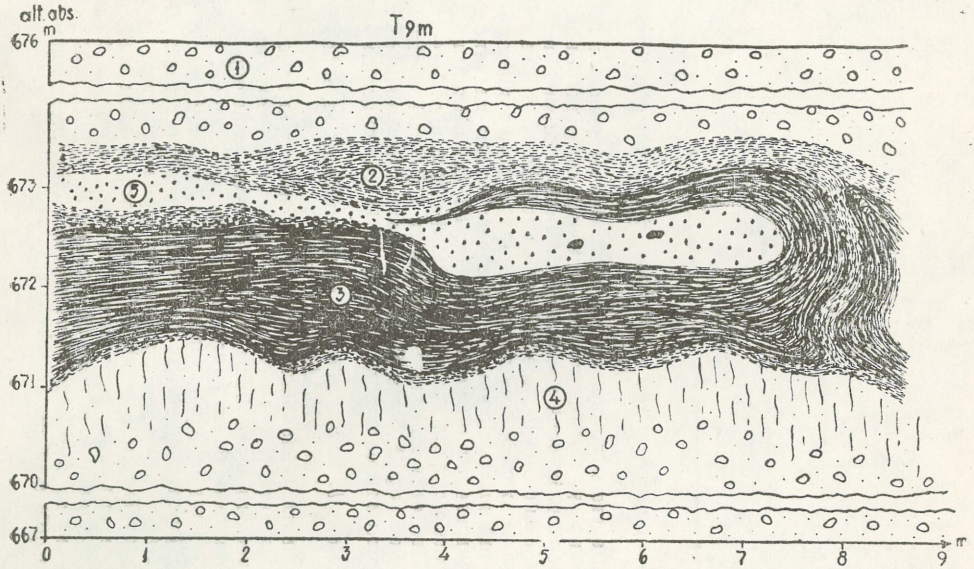

Fig. 7. Depozite de solifluxiuni în conul de dejecție al pîrîului Casei-Negrileasa. 1. Depozite proluviale slab rulate (granulometria medie 5—10 cm diametru) cu urme de plante carbonizate ; 2. luturi argiloase, galbene și roșietice, stratificate ; 3. argilă neagră-cenușie, cu o stratificare mai puțin evidentă ; 4. luturi nisipoase de culoare crem ; 5. fragmente colțuroase, în general sub 5 cm diametru, prinse în matrice argiloasă.

Fig. 7. Dépôts de solifluxion dans le cône de déjection de la vallée Casa—Negrileasa. 1. Dépôts proluvials à degré reduit de roulage, granulométrie moyenne, 5—10 cm de diamètre, avec de traces de plantes carbonisées, dans la partie inférieure du profil; 2. glaises argileux, jaunâtre et rouille, stratifiées; 3. matériel argileux de couleur noire-grisâtre, à stratification moins évidentes; 4. matériel ligneux, crème; 5. matériel anguleux de petite calibre, accidentellement aussi plus grand, avec quelques éléments arrondis.

— existența unui bogat detritus vegetal, mai ales spre partea inferioară a profilului ;

— prezența unor concrețiuni tubulare, pînă la 5—10 cm lungime și 1 cm diametru ;

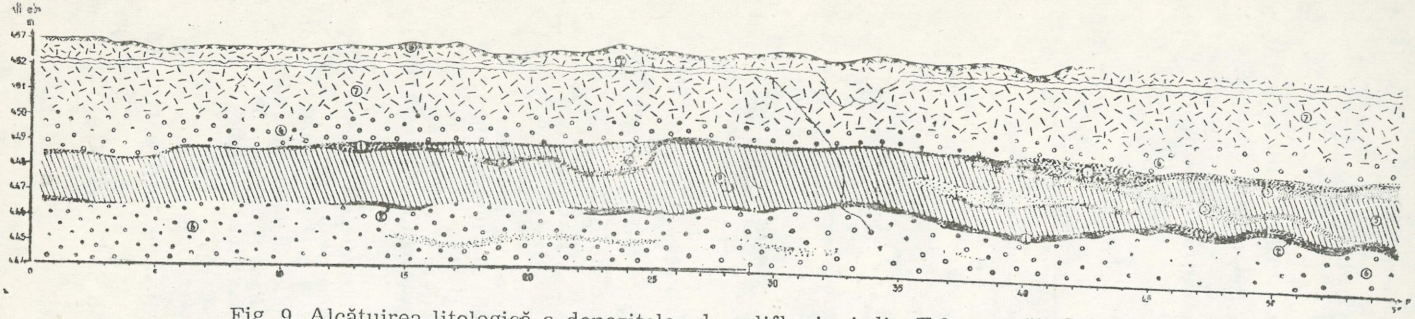

Fig. 9. Alcătuirea litologică a depozitelor de solifluxiuni din T 6 m a văii Suha Mare la Poiana Mărului.

1. Luturi nisipoase de culoare crem-ruginiu, cu un micro-orizont compact negru, în partea inferioară cu concreţiuni şi detritus vegetal, întregul complex atinge pînă la 0,50 m grosime şi poate fi separat în două suborizonturi, unul cu predominarea culorii crem şi unul unde predomină culoarea ruginie (în partea inferioară a structurii acest orizont vine în contact direct cu prundişurile de terasă, iar în partea superioară situaţia este inversă); 2. argile prăfoase galbene, cu fragmente colţuroase pînă la 1 cm diametru; 3. fragmente colţuroase cu diametru pînă la 3-4 cm diametru; 4. argilă compactă, nestratificată cu rare fragmente colţuroase, cu diametru pînă la 4-5 cm (elementele mai grosiere au o frecvenţă mai mare spre partea inferioară a structurii); 5. prundişuri de calibru variat, de regulă peste 5—10 cm diametru; 6. deluviu predominant argilos, cu fragmente colţuroase, uneori, pînă la 10-15 cm diametru.

Fig. 9. Dépôts de solifluxion dans la terrasse de 6 m de la vallée de la Suha Mare (Poiana Mărului).

1. Argiles sabloneuses de couleur prédominante crème, à petites concretions, tout ce matériel étant disposé en deux bandes d'epaisseur différentes, une crème et une autre rouille sous la quelle suit une traînée noirâtre, solidifiée, avec beaucoup de détritus végétal, dans la partie inférieure de la structure la couleur rouille vient directement en contact avec les graviers, dans la partie supérieure la situation étant inverse; 2. matériel argileux de couleur jaune à nombreux fragments anguleux, jusqu'à 1 cm de diamètre; 3. lentilles de matériel grossier, anguleux; 4. argile compacte de couleur cendre, avec des fragments anguleux disséminés de façon rare dans la mase d'argile, ces fragments ont un diamètre jusqu'a 4—5 cm; vers la partie basale de la structure les éléments grossiers ont une grande fréquence; 5. graviers de calibré varié, de regle au moyenne 5—10 cm de diametre; 6. dépôts déluviales actueles, predominantes argileux, ayant une epaisseur jusqu'à 6—8 m.

— prezența unor deformări congelistatice, dar care sînt în fapt rezultat al participării solifluxiunilor la formarea acestor depozite.

5. **Depozite alohtone, de alterare.** Asemenea depozite considerate ca fiind de natură periglaciară și descrise frecvent pentru periglaciarul din Polonia (B. Halicki, 1955; J. Dylik 1956; etc.) sînt prezente

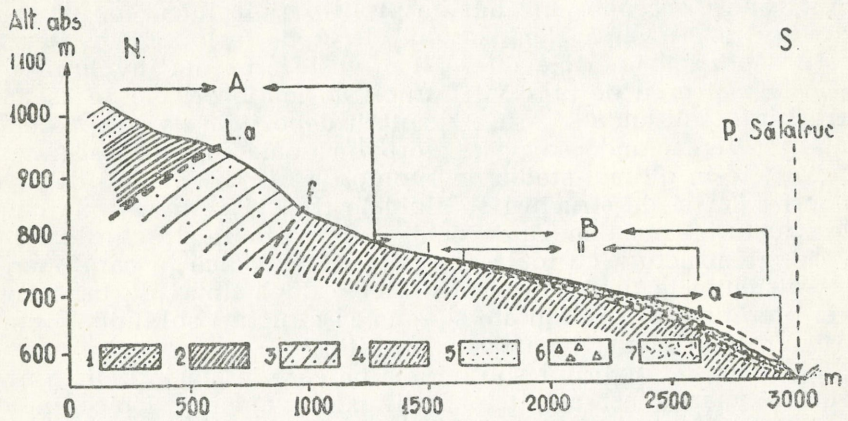

Fig. 10. Profil geomorfologic în zona depozitelor de triaj termic de la Sălătruc—Vama (geologia după I. Băncilă și V. Agheorghiesei, 1964).
1. Gresii cuarțitice; 2. marno-argile; 3. gresie de Fuzaru; 4. argile; 5. depozite de triaj termic; 6. grohotișuri; (elemente constituente ajung pînă la 0,50 mc); 7. deluviu de alunecare recentă; La = linia Audia; f = falie secundară; A = versant de tip hogg's bak; B = glacis de eroziune (I) și de acumulare (II); secțiunea unde apare la zi profilul periglaciar.

Fig. 10. Profil géomorphologique dans la zone de dépôts à stratification rythmique de la Sălătruc-Vama. (géologie d'apres I. Băncilă et V. Agheorghiesei, 1964). 1. Grès quartzitique; 2. marno-argiles; 3. grès de Fusaru; 4. argiles; 5. dépôts de triage thermique; 6. éboulis (les éléments constituants atteignant jusqu'à 0,50 m de diamètre); 7. dépôts de glissement récent; La = ligne tectonique Audia; f = faille secondaire; B = glacis d'érosion (I), et d'accumulation (II); a = section où se fait voir la structure périglaciaire.

și în regiunea noastră sub forma argilelor și nisipurilor de culoare brună sau galbenă, uneori cu elemente grosiere dispuse în aceste mase alterate. Ele se găsesc fie în deschideri pe versanți, fie parazitînd terase fie în conuri de dejecție, sub forma unor benzi de material brun-ruginiu. Grosimea lor nu este prea mare și variază, pentru profilele cercetate, între 0,50—3 m. Ca o trăsătură a acestor depozite menționăm caracterul lor astructural, oglindit atît în granulometrie cît și în stadiul de alterare.

II. STRUCTURI PERIGLACIARE

In munții flișului dintre valea Moldovei și valea Bistriței se pot distinge două tipuri de structuri și anume: structuri criostatice (congelistatice) și structuri legate de activitatea proceselor de versant. Din prima categorie o mai mare frecvență o au „involuțiile libere", respectiv acelea produse prin „perturbarea depozitelor primare" (A. Jahn, 1956). Ele pot fi recunoscute într-un profil periglaciar de pe valea Largului (fig. 12), pe valea Nemțișorului etc. unde festonează partea inferioară a depozitelor periglaciare. Cît privește prezența involuțiilor „legate" este mai greu de precizat întrucît de multe ori ele se aseamănă cu structurile solifluidale. Așa e cazul cu depozitele de triaj termic de la Sălătruc-Vama, unde se poate vorbi în egală măsură de „involuții legate" aflate în ultimul stadiu de evoluție, respectiv stadiul de involuție amorfă, dar și de structuri solifluidale (fig. 11). Din a doua categorie de structuri, semnalăm ca deosebit de importante structurile solifluidale. Aceste structuri, cu toată diversitatea litologică în care apar, pot fi ușor atribuite la unul sau altul din cele două tipuri de bază cunoscute în literatura de specialitate și anume: structuri solifluidale amorfe și structuri solifluidale legate sau stratificate.

Majoritatea structurilor solifluidale pe care le-am întîlnit în această regiune aparțin așa-numitelor solifluxiuni amorfe. Tipice în acest sens sînt: structura solifluidală de pe valea Sălătrucului—Cuejdiu, descrisă într-o lucrare anterioară (I. Ichim 1970 a), precum și structurile solifluidale de pe văile: Muncelul, Gemenea, Largu, Suha Mare etc. Ca structuri de tipul solifluxiunilor legate sau stratificate menționăm pe cele din terasa de 18—20 m a văii Cucalea (Găinești), din conul de dejecție al pîrîului Casei (Negrileasa), de la Sălătruc-Vama, etc. Legat de structura de pe valea Casei, remarcăm că ea se poate atribui tot atît de bine solifluxiunilor cilindrice descrise prima dată de K. Cripp (cf. A. Jahn, 1956) și anume ultimului stadiu de evoluție, cînd materialul grosier, localizat de regulă la suprafață e înglobat, mai mult sau mai puțin în mijlocul structurii. Structuri de tipul solifluxiunilor stratificate am întîlnit și la nord de valea Moldovei și anume în conul de dejecție al pîrîului Pronor (fig. 13). Referindu-ne în continuare la structurile solifluidale trebuie să adăugăm că în cele mai frecvente cazuri întîlnim un tip de structură care asociază tipurile de bază. Așa poate fi considerat etajul de solifluxiune, superior, din terasa văii Cucalea (Găinești).

III. INTERPRETAREA MORFOGENETICĂ ȘI CLIMATICĂ

Plecînd de la analiza depozitelor și structurilor periglaciare se impun cîteva aprecieri cu privire la tipurile de procese periglaciare și formele de relief corespunzătoare, precum și asupra condițiilor climatice

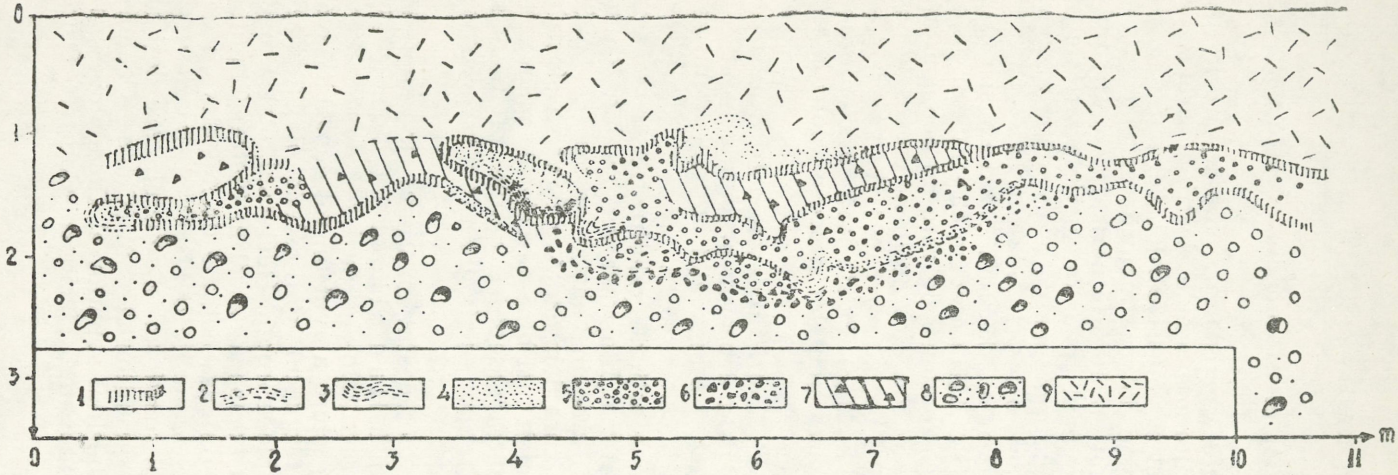

Fig. 12. Profil periglaciar în terasa văii Largului, în amonte de confluența cu pîrîul Pîrvu.

1. Nisipuri ruginii, aureolate de argile vinete; 2. nisipuri cenușii aureolate de argile ruginii; 3. altenanțe de micro-orizonturi de nisipuri și argile; 4. nisipuri galben-crem, cu dîre ruginii; 5. pietrișuri mărunte și nisipuri de calibru variat la care domină culoarea galben; 6. pietrișuri puternic alterate, brun-negricioase; 7. depozite de solifluxiune alcătuite dintr-o masă argiloasă de culoare galben-murdar, cu numeroase fragmente colțuroase; 8. prundișuri de terasă; 9. deluviu actual.

Fig. 12. Profil périglaciaire dans la vallée du Largu, en amonte de confluence avec Pîrvu.

1. Auréole d'altération des sables rouilles et d'argiles violacées; 2. auréole d'altération des sables „surchauffés" d'argile rouille; 3. alternance d'argiles et sables à stratification évidente; 4. sables de couleur jaune-crème avec des nombreuses traînées rouilles; 5. graviers et sables de calibre varie, les deux de couleur jaune; 6. graviers puissement altérés de couleur brun-noirâtre; 7. fragments angulaires comprises dans une matrice d'argile jaune; 8. graviers de terrasse; 9. dépôts deluviales actuels.

care au caracterizat mediu periglaciar pleistocen din această parte a Carpaților Orientali.

1. **Procesele de modelare și relieful periglaciar.** Lipsa structurilor de tipul penelor de gheață, a solurilor poligonale și striate, arată că munții flișului dintre valea Moldovei și valea Bistriței, cel puțin în ultima perioadă a pleistocenului, de cînd datează majoritatea depozitelor și structurilor periglaciare de aici, nu era în aria permafrostului continuu. Cît privește structurile de tipul penelor periglaciare de la Bofu—Ceahlău, deci imediat la sud de regiunea ce o discutăm, prezentate de mai mulți autori (C. Martiniuc și I. Sîrcu, 1957; C. Niculăescu-Plopșor, 1958; P. Coteț, 1960; L. Badea și Gh. Popa, 1961; I. Ilie, 1962; I. Donisă, 1968) credem că sînt mai puțin reprezentative pentru a argumenta că regiunea de care ne ocupăm era cuprinsă în aria permafrostului. De aici ideea că au lipsit procesele periglaciare zonale, în sensul clasificării pe care o dau J. Tricaret et A. Cailleux în 1952 (cf. J. Dylik, 1964). Există însă suficiente dovezi asupra acțiunii de modelare a așa-numitelor procese „polizonale" și „azonale".

a. *Procesele „polizonale".* Dintre procesele polizonale și-au lăsat amprenta asupra reliefului, în mod deosebit, procesele legate de acțiunea gerului, a înghеț-dezghețului și a prezenței perigelisolului sezonier sau multianul.

— *Gelifracția.* O notă specifică a acțiunii gelaifracției în această regiune a fost introdusă de proprietățile litologice ale rocilor. Faptul că diaclazarea, fisurarea sau stratificarea în bancuri groase, cel puțin a rocilor mai dure, constituie o trăsătură dominantă, a făcut ca efectele macrogelifracției să se evidențieze mult mai bine ca cele ale microgelifracției. Aceasta indică și o intensitate deosebită a gerului prelungit și nu numai o acțiune a înghеț-dezghețului (gelivației) în dezagregarea rocilor.

Formele de relief datorate gelifracției sînt în primul rînd suprafețele reziduale, în sensul tipizărilor lui L. Hamelin et F. Cook, (1967). în cadrul acestora abrupturile structuralo-periglaciare dețin un loc important. Ele sînt forme la care structura a avut un rol deosebit favorizînd desprinderea grohotișurilor (abruptul nord-estetic al Chițigaei, abruptul estic al Ostrei, abruptul Sihla, abruptul Hăcigosul, etc). E adevărat că aceste abrupturi nu se pot compara cu cel al Pietrei Craiului, sau Hăghimașului, dar ele trădează intensa acțiune de modelare a gelifracției. De asemenea tot ca forme datorate gelifracției sînt martorii reziduali de gelifracție, microrelieful ruiniform în general, care deși nu capătă amploarea din alte părți ale munților flișului (Ciucaș, Ceahlău, etc.) poate fi semnalat ca tipic în bazinul superior al Cracăului Negru (Stîncile Hornului); pe culmile Migovanul, Hăcigosul-Comorii, Ostra,

Piatra lui Iepure, etc. În special acest relief a apărut pe rocile conglomeratice sau pe greii masive.

In categoria așa ziselor „suprafețe reziduale", dar la a căror apariție au intervenit și alte procese decît cele polizonale, includem terasele de altiplanație. In munții flișului dintre valea Moldovei și valea Bistriței, ele pot fi întîlnite pe culmile Migovanul, Bivolul—Hălăuca și Ostra. Astfel pe platoul Migovanul (1515 m) acestea ating înclinări de 1—3° și sînt dominate de mici abrupturi, pînă la 3 m. In alte părți ale munților flișului, așa cum este masivul Ceahlău, asemenea forme de relief sînt mult mai bine reprezentate.

Asociate formelor din actegoria suprafețelor reziduale, apar formele de acumulare la care pe lîngă gelifracție un rol deosebit l-au avut unele procese de mișcare în masă (rostogolirile, surpările, „rok-creep-u", „talus-creep-ul", etc). Concretizăm aceste forme amintind: conurile de grohotiș de la baza abrupturilor; „pînzele" de grohotiș de pe versant, bine reprezentate în bazinele rîurilor Galul, Fagul, Hăcigosul, Suha Mare, Babșa, etc. O remarcă specială care se impune în legătură cu formele de acumulare este gradul lor avansat de degradare prin procese secundare, cum sînt: solifluxiunile și alunecările de teren. Ca formă de relief intermediară suprafețelor reziduale și celor de acumulare menționăm culoarele de grohotiș, care deși sînt mici și nu s-au păstrat în forma lor tipică, reprezintă o formă cu mare frecvență în masivul Stînișoara și Bivolul—Hălăuca, la peste 850—900 m alt abs. La formarea lor solifluxiunile au avut și ele un rol important.

O concluzie asupra proceselor de gelifracție care au avut loc în Pleistacen, este aceea că aria de maximă acțiune a acestora era în zonele situate mai sus de 750—850 m alt. abs. Aceasta o confirmă, cel puțin, conservarea depozitelor și formelor datorate acestor procese.

— *Solifluxiunile.* Dintre procesele polizonale, solifluxiunile au avut cel mai important rol în modelarea reliefului munților flișului. Ele s-au produs în condiții de pante accentuate și a unui dezgheț pe grosimi mari; așa arată, cel puțin, frecvența deosebită a structurilor de tipul solifluxiunilor amorfe. Nu au lipsit, însă, nici solifluxiunile pe pantele mai mici și în condițiile unui dezgheț nu prea profund, fapt dovedit de prezența structurilor de tipul slofluxiunilor „stratificate" sau solifluxiunilor cilindrice. Deși depozitele și structurile solifluidale păstrate, le-am întîlnit numai în conuri de dejecție și terase de rîu, arătăm că procesele de solifluxiune s-au produs pe seama, în special, a depozitelor cu o granulație mai fină, dar au afectat și depozite de grohotiș în condițiile unor pante mai accentuate. Aceasta poate explica într-o oarecare măsură existența unor mici depresiuni pe pantele tapisate cu grohotiș.

Forma în care s-au produs solifluxiunile, a fost cel mai frecvent cea de ghirlandă și lobi. Au lipsit, s-au au avut o pondere foarte mică

solifluxiunile sub formă de pînză. Singura mărturie a unei solifluxiuni sub formă de pînză poate fi considerată cea descrisă de noi pe valea Sălătruc—Cuejdiu Neamț), unde se poate urmări o structură solifluidală pe cca 150—200 m, lungime. Precizăm totodată că aceasta poate fi interpretată și ca o terasă de solifluxiune îngropată (I. Ichim, 1970 a).

Deși depozitele și structurile solifluidale sînt o mărturie incontestabilă a rolului solifluxiunilor în modelarea reliefului regiunii, în recunoașterea formelor create de aceste procese, se întîmpină destule dificultăți. Aceste dificultăți se datoresc amploarei deosebite pe care au avut-o alunecările de teren în această parte, fenomen care nu presupune neapărat condiții de climat periglaciar. De fapt, în multe situații alunecările de teren, în general, au fost luate, în țara noastră, ca procese periglaciare (e vorba de alunecările vechi) ceea ce nu este îndeajuns de fundamentat. Mai mult, astăzi pe aria munților flișului, și Depresiunea Pipirig e un exemplu elocvent, există un microrelief de lobi și chiar de ghirlande asemănător întru totul cu cel generat de solifluxiuni. Efectuînd măsurători topografice repetate la sfîrșitul sezonului rece și la sfîrșitul sezonului cald, asupra unor asemenea lobi, am constatat că maximum de intensitate a mișcării acestor lobi este în sezonul cald, cînd sînt și cele mai multe precipitații. Aceasta ca și alte observații ne arată că în condițiile climatului de astăzi, în regiune nu se mai produc solifluxiuni tipice, iar ceea ce poate fi luat drept solifluxiune sînt alunecări superficiale pe care le-am numit pseudosolfluxiuni (I. Ichim, 1970 b) dat fiindcă ele se produc asemeni solifluxiunilor, dar nu pe un substrat înghețat ci pe un pat de roci argiloase (în cazul de față) care reproduc, am spune, condițiile perigelosolului. De un asemenea tip de procese pentru etapa actuală, scrie și L. Starkel (1969) referindu-se la munții flișului din Polonia. Iată de ce în legătură cu morfologia creată de solifluxiuni, nu putem aborda problema microreliefului, arătăm însă că solifluxiunile au avut un rol hotărîtor în apariția unor forme mai complexe și care se păstrează. Așa sînt pîlniile de versant, forme modelate azi în bună parte de „pseudosolifluxiuni" (fig. 14), care ating dimensiuni pînă la peste 500 m diametru, așa cum se poate vedea în bazinul Sabasei, etc. De asemenea ca mărturii ale reliefului creat de solifluxiuni menționăm văile periglaciare, azi, în parte, distruse, sau în fază avansată de distrugere prin eroziune fluviatilă. Aceste văi pot fi reconstituite atît în profil longitudinal cît și în profil transversal. În profil longitudinal, trecerea de la văile tipic fluviatile la văile modelate în condiții periglaciare, în special prin solifluxiuni, poate fi observată destul de clar la unii afluenți ai Sabasei, Farcașei, Suhăi Mari, etc. Astfel, la multe văi elementare, în cursul superior, se poate vedea că la un moment dat forma de „V" a profilului transversal „cedează" unui profil mai larg, iar talvegul dispare. Este vorba, pur și simplu, de o vale oarbă, cu profil larg, cu versanți tapisați cu grohotișuri, sau în unele cazuri

cu un deluviu mai fin. Uneori valea „dispare" aproape insesizabil, trecîndu-se la pîlniile de versant. De cele mai multe ori trecerea între cele două tipuri de văi e marcată de acumulări de grohotișuri, încît forma negativă de vale, dispare (avem în vedere văile elementare) așa cum se poate vedea în bazinul Galul, bazinul Fagul, bazinul Sabasa, etc. În profil transversal, se poate observa la majoritatea văilor elementare că la cca. 10-15 m alt. relativă, uneori la 20 m, deasupra talvegului actual, este o rupere a profilului transversal, rupere ce marchează fundul unei vechi văi cu profil în formă de „leagăn". Că asemenea profile se datoresc în mare parte solifluxiunilor ne-o arată unele glacisuri de solifluxiune înhumate în terase (valea Cucalea) sau conuri de dejecție. O dovadă în plus, pentru o atare interpretare, este aceea că de multe ori adîncinea actualului talveg se face încă în grohotișuri care tapisează vechile văi, azi „suspendate" la 15-20 m, față de talvegul actual.

Un alt aspect al rolului solifluxiunilor, la modelarea reliefului, îl constituie fenomenul de asimetrie a văilor, pe care l-am analizat într-o lucrarea separată (I. Ichim, 1971, a) și în care am arătat că cel puțin la apariția asimetriei văilor, în care versanții cu înclinare mai mică, sînt adăpostiți, solifluxiunile au avut un rol destul de important.

Procesele de nivație. Între procesele periglaciare polizonale, poate fi inclusă și nivația. Termenul introdus în 1900, de Mathes (cf. L. Hamelinet F. Cook, 1967) se raportează la acțiunea totală (eroziune mecanică, disoluție, protecție, evacuarea și acumularea) a zăpezilor în evoluția reliefului.

La noi problema nivației s-a pus îndeosebi în legătură cu modelarea regiunilor înalte ale Carpaților. Totuși observațiile te teren, arată că și în regiuni mult mai joase, așa cum este cea la care ne referim, efectele acțiunii nivației în Pleistocen, se pot încă reconstitui. Astfel pe muntele Tiflea (bazinul Farcașei) la 1150 m alt. abs. apare o nișă de nivație, largă de cca. 80-100 m și care în extremitatea din aval se racordează cu restul versantului printr-o acumulare de grohotișuri. De asemenea tot ca o consecință a proceselor de nivație, de această dată a acțiunii de disoluție, pot fi interpretate două mici depresiuni de culme, de pe interfluviu Cracău Negru-Cuejdiu. Aceste depresiuni, cu adîncimi pînă la 16 m, sînt una în continuarea celeilalte, despărțite doar de un prag îngust, în cît ele pot fi considerate o singură depresiune, de lungime de cca. 120 m și lățime de 30-40 m. Dat fiind că apar pe niște roci de tipul marno-calcarelor, ele ar putea fi socotite ca rezultat al așa numitelor procese de „nivecarst" în sens L. Hamelinet F. Cook (1967). În mod evident s-ar putea spune că la o asemenea altitudine (800-900 m) pentru Carpații Orientali Românești, nu poate fi vorba de fenomene de nivație. Din moment, însă, ce există dovezi că în Pleistocen, procese periglaciare legate de prezența perigelisolului, fie el sezonier sau multinual, în sens Liboutry (1965) au fost și la cca. 400 m alt. abs., se poate

admite că au fost condiții optime pentru ca procesele de nivație să ocupe un loc important în modelarea regiunii.

b. Procese azonale. În afară de procesele tipice condițiilor periglaciare, la modelarea munților flișului dintre valea Moldovei și valea Bistriței, au participat într-o măsură însemnată o serie de procese datorită acțiunii apelor curgătoare și vîntului.

Prezența depozitelor de versant, cu stratificare ritmică, ne arată clar că scurgerea difuză a contribuit în mod deosebit la modelarea versanților, creind atît forme de eroziune cît și forme de acumulare, și tinzînd ca și solifluxiunile, să dea versanților un profil lipsit de neregularități, au imprimat, în general, o evoluție prin nivelare. Astfel de versanți pot fi întîlniți în bazinul Doliei, Depresiunea Pripirig, bazinul superior al Negrilesei. Ca forme de relief ale acestui proces trebuiesc amintite în primul rînd glacisurile, și cel de Sălătruc-Vama este evident, în acest sens.

Împreună cu solifluxiunile, procesele de acumulare datorate șiroirii au dus la o evidentă „supraînălțare", prin acumulare, a bazei versanților (supraînălțarea a atins uneori pînă la 10-15 m), aceasta fiind una din caracteristicile principale ale evoluției versanților în condițiile mediului periglaciar de aici.

În acțiunea apelor curgătoare, principala caracteristică, cel puțin în cazul rîurilor mici, a constituit-o acumularea, în special în zonele de vărsare unde s-au format puternice conuri de dejecție. La unele văi elementare, așa cum se poate vedea în bazinele rîurilor Farcașa, Sabasa, Suha Mare, etc. lungimea conurilor de dejecție atinge pînă 1/4 din lungimea văii respective. Grosimea acumulativului conurilor de dejecție în care se găsesc depozite și structuri periglaciare, ajunge frecvent la 15-20 m (în zona de confluență).

Raportată la intensitatea proceselor de mișcare în masă rîurile mici, în condițiile climatului periglaciar, nu au avut competența necesară eliberării permanente a bazei versanților de materialele aduse de pe versanți, și văile mici au fost pur și simplu împotmolite. Aceasta explică în bună parte faptul că azi talvegul multor văi este adîncit în depozite deluviale, nereușind să ajungă, încă, la roca în loc.

Dintre procesele azonale, nu lipsită de importanță, a fost eolizația. Din păcate însă, efectele acțiunii vîntului au fost păstrate în mică parte, singurele dovezi certe fiind cele arătate anterior.

2. **Condițiile climatice.** După elementele pe care ni le oferă observațiile de teren se poate încerca următoarea ierarhizare a importanței proceselor morfogenetice periglaciare, sau produse în condițiile periglaciare din regiune: acțiunea solifluxiunilor; acțiunea gelifracției; acțiunea apelor curgătoare, sub formă de șiroire și organizate în pîraie; acțiunea vîntului; acțiunea nivației. Situația arătată presupune un climat peri-

glaciar predominant umed și rece, în parte o varietate a climatului arctic sau mai bine zis o „climă umedă cu iarnă îndelungată" în sens J. Tricart (1963) m. Astfel de climă, după Tricart se consideră a avea următoarele caracteristici: veri scurte, respectiv 3-4 luni temperatura peste 0°, permițînd un dezgheț sezonier; precipitații în medie 300—400 mm/an; vîntul cu o intensitate mai redusă. Într-o lucrare anterioară (I. Ichim, 1971, b) ne-am ocupat în mod special de problema condițiilor climatice periglaciare pleistocene din regiune. Concluzia la care am ajuns este următoarea: cu toate că nota dominantă a climei reci și umede, sînt elemente care confirmă și existența unor recrudescențe ale climei, a unui climat mai aspru și mai sec. Cele două tipuri de climat se pare că au existat în aceeași perioadă, în condițiile unei etajări morfo-climatice, limita aproximativă înte etajul climei reci și umede și etajul climei mai aspre fiind la cca. 750-850 m alt. abs. Un alt aspect pe care l-am luat în seamă în aceiași lucrare este acela că sînt indicii ale existenței, în Würmian, a două perioade de climă rece și umedă.

IV. VÎRSTA FENOMENELOR PERIGLACIARE

În lipsa unor elemente paleontologice, problema datării fenomenelor periglaciare este deosebit de dificilă. Ceea ce putem spune, avînd în vedere terasele și conurile de dejecție cu depozite și structuri periglaciare, este că majoritatea mărturiilor care se păstrează cu privire la modelarea periglaciară, datează din Pleistocenul superior, respectiv Würmian. De asemenea, în terasele Bistriței, de vîrstă Riss, se întîlnesc depozite de solifluxiune și de litaj. E greu, însă, de presupus în condițiile litologice specifice flișului, condițiile în care procesele de mișcare în masă ce au urmat Rissului, au modelat deosebit de intens versanții, ca să se poată vorbi și de un microrelief din această perioadă. Referitor la Würm se pare că sînt elemente care pun în evidență existența a două perioade periglaciare (I. Ichim, 1971).

CONCLUZII

Depozitele, structurile și formele de relief periglaciar din munții flișului cuprinși între valea Moldovei și valea Bistriței, impun următoarele concluzii cu privire la fenomenele periglaciare pleistocene din această regiune:

— cele mai evidente mărturii ale modelării periglaciare pleistocene datează din Würmian;

— condițiile periglaciare din această regiune, în Würmian, au fost cele ale unui climat rece și umed cu anumite recrudescențe evidențiate

de : depozite de grohotiș, de structuri de tipul involuțiilor legate, de pietre de eolizație, de solifluxiuni stratificate, etc.

— intensitatea fenomenelor periglaciare din această regiune a fost, mai slabă ca în regiunile mai nordice ale Carpaților dar faptul că o serie de mărturii nu se păstrează, sau sînt, în mare parte, greu de precizat, se datorește mai ales intensității deosebite a proceselor de versant și în special proceselor de alunecări de teren care au cunoscut o mare amploare și în Holocen (Atlantic și Subatlantic) ;

— la altitudinile regiunii și la condițiile climatului actual ne manifestăm rezerve că aici pot avea loc fenomene tipic periglaciare ; cît privesc fenomenele de iarnă sau de tranziție toamnă-iarnă și iarnă-primăvară, trebuiesc privite în alt context ;

— există dovezi de a pune în discuție problema a două perioade periglaciare în Würm, perioade separate de un interval în care s-au adîncit albiile minore înhumate în terasa de 8-12 m.

LITERATURA

ALEXANDRESCU GR. (1966) — *Asupra depozitelor din bazinul Bistriței, între valea Largului și valea Sabasa* (Carpații Orientali). D. de S. ale Com. Geol., vol. LII 2, p. 43-57.

BADEA L. și POPA GH. (1961) — *Contribuții la studiul teraselor Bistriței și depozitelor de terasă din sectorul Galu-Bicaz.* Probleme de Geografie, vol VIII, p. 143-181.

BĂNCILĂ I. (1958) — *Geologia Carpaților Orientali.* București.

BĂNCILĂ I. și AGHEORGHIESEI V. (1954) — *Observații noi asupra flișului dintre valea Suha Mare—valea Moldovei (regiunea Suceava).* An. Comit. Geol., vol XXXIII, p. 213-237.

BOJOI I (1969 — *Rolul proceselor periglaciare în modelarea reliefului munților Hăghimaș.* Lucrările Stațiunii de cercetări „Stejarul", vol. II, p. 81—110.

CAILLEAUX A. (1962) — *Cartes de morphologie périglaciare quaternaire en Europa.* Biul. Perigl., nr. 11, p. 129-132.

CERNEA GH. (1958) — *La zone interne du flysch comprise entre les vallées de la Moldova, et de la Bistrița.* An. Com. Geol. vol. XXIV-XXV (résumé), p. 53-103.

COTEȚ P. (1966) — *La répartition des cryostructures sur le territoire de la Roumanie.* Biul. Perigl., nr. 15, p. 35-37.

COTEȘ F. și MARTINIUC C. (1957) — *Contribuții la studiul periglaciarului din România.* An. Univ. „C. I. Parhon", nr. 15, p. 191-194.

DIONNE C. J. (1964) — *Notes sur les marmites litorales.* Révue de Gégraph. de Montreal, vol. 18, nr. 2, p. 249-77.

DONISĂ I. (1968) — *Geomorfologia văii Bistriței.* București.

DYLIKOVA ANA (1964) — *Etat de récherches périglaciaires en Pologne.* Biul. Perigl., nr. 11., p. 45-60.

DYLIK J. (1956) — *Coup d'oeil sur la Pologne périglaciaire.* Biul. Périgl., nr. 4, p. 45-60.

DYLIK J. (1962) — *Présentation des cartes mondiales du périglaciaires.* Bul. Perigl., nr. 11, p. 121-128.

HALIKI B. (1955) — *Rémarques sur l'importance des processus périglaciaires pour l'études de la morfogenese des Carpates,* Biul. Perigl., nr. 2.

HAMELIN L. et F. COOK (1967) — *Périglaciaire par l'image,* 235 p. Quebec.

ICHIM I. (1970 a) — *Un profil périglaciaire dans la vallée du Sălătruc-Cuejdiu (Neamț).* Lucrările Stațiunii de cercetări „Stejarul" vol. 3, p. 117-124.
ICHIM I. (1970 b) — *Quelques aspects concernant le role des processus de mouvement de mase, dans le modelage des versants des montagnes de flysch comprises entre les vallées du Cuejdiu et du Nemțișor.* Lucrările Stațiunii de cercetări „Stejarul", vol. 3, p. 125-133.
ICHIM I. (1971 a) — *Asupra asimetriei văilor din munții ilișului dintre valea Moldovei și valea Bistriței.* Lucrările Stațiunii de cercetări „Stejarul" vol. IV.
ICHIM I. (1971 b) *Considerații asupra condițiilor periglaciare din munții ilișului cuprinși între valea Moldovei și valea Bistriței.* Lucrările Simpozionului de Geografie fizică a Carpaților, București, 1971.
ILIE I. (1962) — *Aplicarea unor metode de cercetare la studiul văii Bistriței, între Poiana Largu și Hangu, în special asupra terasei Bofu.* An. Rom.—Sov., ser. geol.—geografie, nr. 1.
JAHN A. (1956) — *Some périglaciar problems in Poland.* Biul. Perigl., nr. 4, 169—183.
JIGAREV A. (1967) — *Pricinî i mehanizm rezvitia solifluccii,* Moskva.
JOJA T. (1958) — *Récherches géologiques entre les vallées de la Rișca et de l'Agapia.* An. Comit. Geol., Vol. XXIV-XXV (résumés), p. 101-133.
KARLOV H. (1970) — *Clasificații eologliptolitov.* Izv. Akad. Nauc, C.C.C.P., seria geograficeskaia, nr. 1, p. 83-88.
KOZARSKI S. et ROTNIKI K. (1964) — *Involucje w sandrze stadium Poznanskiego na Paludnie od Gniezno.* Biul. Perigl. nr. 13, p. 15-132.
MARTINIUC C. și SÎRCU I. (1956) — *Observații geografice fizice asupra teritoriului comunei Ceahlău* (manuscris depus la Academia Română, Institutul de Arheologie, 21 p.).
MIHĂILESCU V. și MORARIU T. (1957) — *Considerații generale asupra periglaciarului și stadiul cercetărilor în România.* Acad. R.P.R., Fil. Cluj, Studii și cercetări, geol.-geograf., vol. VIII, nr. 1-2, p. 21-44.
MORARIU T. și SĂVU AL. (1966) — *Quelques problemes du périglaciaire en Roumanie.* Biul. Perigl., nr. 15, p. 53-61.
NICOLĂESCU — PLOPȘOR C. (1958) — *Les phénomenes périglaciaires et de la géochronologie du paléolitique supérieur de terrasse en Roumanie.* Dacia, Rév. d'Archéologie et d'histoire ancienne, nov. ser., vol. II, p. 383-391.
POSEA GR., IELENICZ M., POPESCU N. (1969) — *La carte des unites périglaciaires de la Roumanie.* Studia Geomorphologica Carpatho-Balcanica, vol. 3, p. 383—391.
STARKEL L. (1969) — *L'évolution des versants des Carpates a flysch au quaternaire.* Biul Perigl., nr. 18, p. 349-379.
VTIURINA E. (1966) — *Crioghenîe sklonovîe terasî,* Moskva.
TRICART J. (1963) — *Cours de géomorphologie, deuxieme partie, Géomorphologie climatique, fasc. I, Le modélé de pays froids, 1-er, Le modelé périglaciaires,* C.D.U., Paris.

PHÉNOMENES PÉRIGLACIAIRES DANS LES MONTS DE FLYSCH COMPRISES ENTRE LES VALLÉES DE LA MOLDOVA ET DE LA BISTRIȚA (CARPATES ORIENTALES)

RÉSUMÉ

La région est traversée par le parallele de 47° latitude nordique. Comme altitude absolue, 90% ne dépasse pas 1300 m, l'hauteur maximum atteignant 1528 d'altitude (le sommet Bivolul).

Les considérations que nous allons faire s'appuient sur les preuves offertes par le terrain même au cours de cinq années de recherches dans cette zone des Carpates Orientales.

Du point de vue de la géologie, dans cette zone on peut observer toutes les unités tectoniques du flysch des Carpates Orientales, unités qui chevauchent de l'ouest vers l'est, situation structurale qui se reflete au moin partiellement dans la morphologie des versants aussi. En ce qui concerne la lithologie, on rémarque : la prédominance des roches tendres de type marne plus dures sont mieux représentées sur la nappe de Cehlău) ; la grande alternance des couches dont la dureté, la cohésion et la perméabilité sont différentes ; etc.

Du point de vue de la géomorphologie, on peut dire que le commencement du Pleistocène trouve les lignes essentielles du relief actuel déja tracées. Les principeaux changements géomorphologiques du Pléistocène on consisté surtout dans l'enfoncement des principales vallées a 140-160 m; dans l'allongement du profil des versants hérités du Pléistocène et l'apparition d'une nouvelle génération de versants.

La distribution des principaux phénomènes périglaciares de la région sont présenté dans la fig. 1.

I. *Dépôts périglaciaires* se caractérisé par une grande discontinuité, la cause principale de cette situation étant des processus de versant qui ont détruit et rémanie ces dépôts.

a. *Les dépôts d'éboulis* se trouvent notament entre les vallées du Largu et du Cotîrgași, leur épaisseur pouvent atteindre en moyenne 2-3 m et de même davantage, pour les bassines supérieures de : Farcașa, Galu, Fagul, Suha Mare etc. Pour les élémentes constitutif des éboulis se peut distinguer trois grupes de formes dominantes : les plaques à contour réctiligne irégulier (caracteristique pour les éboulis de la zone des Couches de Sinaia et de Hangu); les polyedres convexes irréguliers (caractéristique pour les éboulis formés du grès de Kliwa et de Tarcău); élémentes hétéroformes (les éboulis qui corespondent notamment au faciès grèseux-conglomératique). Comparés aux autre régions de Roumanie, les éboulis de notre région sont généralement „fixés" et leur dégré d'altération est avancé, comme le prouve le fait qu'il sont cauhés dans une matrice dematériel plus fin.

b. *Éologlipthlithes.* Dans la région se trouvent des roches solitaires, jusqu'à 5-7 m hauteur, a marmités qui ont des dimensions variée, jusqu'à 0,80—0,90 m de diametre et à 0,60—0,70 de profondeur. Ces marmites sont d'origine éolienne (fig. 23).

c. *Dépôts de solifluxion*, sont tres fréquentes. Ils se sont pourtant le mieux conservés entre 500—800 m. Les figures ci-jointes (fig. 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10) peuvent donner une image en détail aperçu la formations des dépôts, mais leurs traits caractéristiques sont :

— la grande hétérogénité du matériel, due surtout à l'altération des couches sur lesquels sont modélés les versants ;

— la prédominance des petites fraction dans le spectre granulométrique, les éléments plus grands dépassant bien rarement 10 cm de diamètre et ils sont plus fréquement à la base de dépôts ;

— la présence du détritus végétal, surtout dans l'auréolle d'altération de couleur rouille-crème ;

— quelquefois se peut parler d'une stratification évidente du matériel.

d. *Dépôts de versant à stratification rythmique.* Nous avons identifié ces dépôts dans pluseurs profils, et pour argumenter la présance de ces dépôts dans les monts du flysch roumain nous allons discuter le profil de la Sălătruc-Vama (fig. 11), où les dépôts sont sembables a „sables a varves". Voici les caracteres principaux des dépôts, qui apparraissent dans ce profil à une ouverture à une longuere qui dépasse 100 m et à une hauteur de 4—6 m ;

— l'altérnance fréquente de micro-horizons de couleur rouille-crème, avec des horizons gris ;

— parallélisme (en général) de l'inclinaison des dépôts et de la pente générale du glacis ;

— existence du détritus végétal, surtout vers la partie inférieure du profil.

e. *Dépôts alochtones d'altération.* De tels dépôts présent sous forme d'argiles de couleur rougeâtres, brunes au jaunes, et de matériel grossier disposé de maniere chaotique dans la masse du matériel plus fins. On peut recontrer ces dépôts, soit dans des terrasses et de cônes de déjections òu elles sont cachés, soit dans les dépôts de versant.

II. Structures périglaciaires

Les types qui se trouvent dans cette région sont: a. structures congélistatiques (involution libre — dans les vallées du Largu, Nemțișorul, Cuejdiu, etc.; involution liees — dans les vallées de la Cucalea, Sălătruc etc.); structures de solifluxion appartiennent a deux cathégories a savoir: solifluxions amorphes (les vallées du Sălătruc—Cuejdiu, Casa—Negrileasa, Muncelul—Gemenea, etc.) et solifluxions stratifieés (les vallées de la Cucalea, Sălătruc—Vama, etc.).

III. Processus et formes de rélief périglaciaires

Dans l'ordre de leur importance dans le modelage du relief, les principaux processus qui ont agi dans le milieu périglaciaire sont: les solifluxions, la gélifraction, l'action des eaux courantes sous forme de ruissellement et collectées dans les ruiseaux, l'action du vent et la nivation.

— *Les solifluxions* se sont produites surtout sous forme de lobes et de guirlandes, dans des conditions d'une pente accentuée et d'un dégel en profondeur et le microrelief qu'elles ont crée est moins bien conservé. Les solifluxions ont joué un rôle particulier dans la formation des entonnoirs de versant et dans l'„exhaussement par accumulation" de la base des versants. Elles ont contribuié aussi, dans une certaine meseure, à l'apparition de l'assymettrie des vallées (I Ichim, 1971 a), etc.

— *La gélifraction.* Dans les conditions des roches à diaclases, à fissures, à stratification et à disposition en couches épaisses des roches plus dures de la macro-gélifraction qui est plus évidente. Dans la morphologie de la région, l'action de ce processus est concrétisée dans: les escarpements structural-périglaciaire (les monts Chitigaia, Sihla, Ostra, Migovanul etc.); temoins résiduels de gélifraction (les rochrs Hornul, Migovanul, Hăcigosul etc.); des pentes d'éboulis; de petits couloirs d'éboulis, etc

— *L'action des eaux courantes.* Les effets du ruissellement ont contribué surtout a l'apparition des glacis d'accumulation au pied des versants, glacis interprénétrée avec des terrasses du Würm. En ce qui concerne l'action des ruisseaux on remarque, pour les petites riviers, d'importantes accumulation proluviales. Ainsi, pour les vallées élémentaires les cônes de déjections atteignent a peu pres le tiers de la longueur de la vallée et l'épaisseur res matériaux accumulés du cône mesure 15—20 metres au front du cône.

— *L'action éolienne* s'est concrétisée dans l'apparition des éologlytolithes et les phénomènes de nivation ont laissé des petites niches de nivation (le mont Tiflea, a 1150 m) et des dépression nivo-carstiques sur le sommet de Tărnicioara—Cuejdiu.

IV. Condition climatique

Le climat périglaciaire du Pleistocène de la région, plus précisement du Würm, depuis quand se sont conservés la plupart des phénomenes périglaciaires de la zone citée, etait surtout froid et humide. En meme temps, dans les conditions d'un étagement morphoclimatique, un étage inférieur du climat froid et humide jusqu'a 750—800 m pouvait se séparer d'une étage supérieur, au dessus de cette limite, ayant un climat plus froid, propice surtout à la gélifraction.

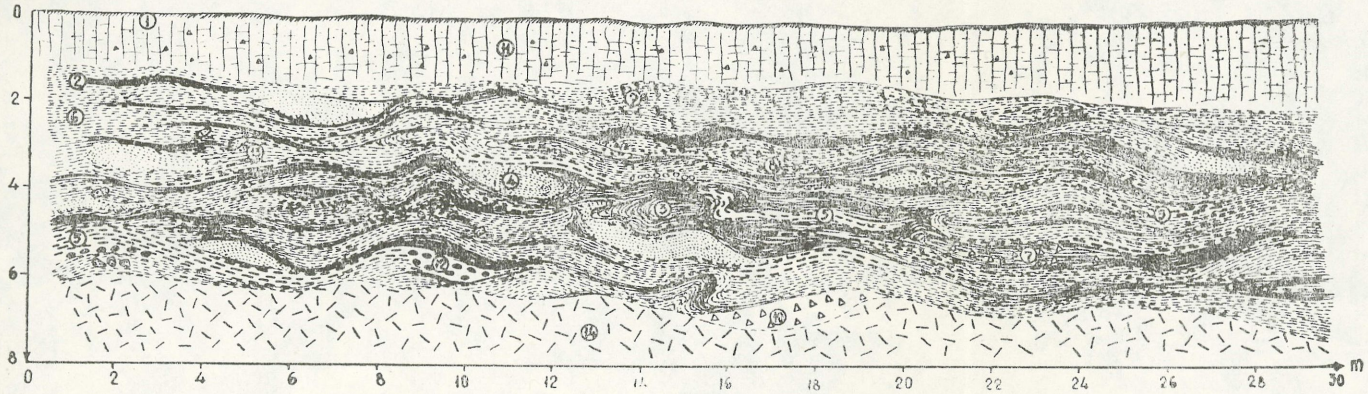

Fig. 11. Descrierea litologică a profilului de la Sălătruc-Vama (secțiune unde apare evidentă acțiunea solifluxiunilor în acumularea acestor depozite).

1. Sol actual (0,30—0,50 m); 2. sol îngropat (0,20—0,40 m); 3. luturi și argile de culoare vînătă, cu dîre ruginii a căror grosime subordonează, uneori, pe cea a materialului vînăt; 4. nisipuri cu structură orientată, cu numeroase pigmentații ruginii; 5. nisipuri ruginii cu stratificare evidentă (orizonturile ating pînă la 5 cm grosime, domină însă orizonturile de 1—2 cm); 6. nisipuri de calibru variat, predominant galben, dispuse în orizonturi subțiri care alternează cu orizonturi cenușii; 7. fragmente colțuroase (în medie sub 3—4 cm diametru) dispuse într-o matrice argiloasă de culoare vînătă; 8. fragmente colțuroase (3—5 cm diametru) în matrice argiloasă de culoare galben-ruginiu; 9. concrețiuni tubulare (5—10 cm diametru și 1—1,5 cm diametru), dispuse mai mult sau mai puțin paralel cu panta versantului ; 10. deluviu bolovănos; 11. luturi nisipoase de culoare crem, cu stratificare evidentă, cu rare fragmente colțuroase (1—3 cm diametru); 12. galeți cu evident grad de rotunjire; 13. concrețiuni nisipoase (pînă la 10 cm diametru) de culoare ruginie.

Fig. 11. Profil périglaciaire dans la vallée du Sălătruc-Vama (coupe dans la partie où le phénomène de solifluxion a jouée une role ésentielle dans l'accumulation des dépôts).

1. Sol actuel (0,30—0,50 m); 2. sol fosil (0,20—0,40 m); 3. glaises et argiles de couleur jaune-violacée, sillonées par des traînées rouilles, d'autre fois elles s'inscrivent sous formes de traînées dans une masse où le jaune prédomine; 4. sables à structure orientée avec de nombreuses pigmentations rouilles; 5. sables de couleur rouille, à stratification évidente, les horizon atteignant des epaisseur jusqu'à 5 cm, mais où dominent les horizons de 1—2 cm; 6. sables de calibre varié a couleur prédominante jaune, disposés en horizons minces, qui altérnent souvent avec certains horizons grises; 7. matériel grosier (sous 3—4 cm) pris dans une matrice plus fine de couleur violacée; 8. matériel grossier (3—5 cm) dans une matrice plus fine de couleur jaune-rouille; 9. petits bâtons de sable solidifié, long jusqu'à 5—10 cm, au diamètre 1—1,5 cm; 10. déluvion rocailleux; 11. glaises sableux de couleur crème, dans lesquelle apparaissent aussi des matériaux grossiers au diametre jusqu'à 1—3 cm, avec une stratification évidente; 12. galets avec un degré accentué d'arrondissement; 13. concrétion de sables.